

HAYVAN GÜCÜ İLE BÖLME DEN ÇIKARMA ÇALIŞMALARININ VERİMLİLİK AÇISINDAN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Habip EROĞLU¹, Tuncay ÖZMEN²

¹Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Müh. Böl., 08000, Artvin, habip_eroglu@yahoo.com

²Orm. Müh. , Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, 08000, Artvin, tuncayozmen33@hotmail.com

ÖZET

Ülkemizde hayvan gücü ile bölmeden çıkarmada; öküz, at, katır gibi hayvanlar kullanılmaktadır. Özellikle Akdeniz Bölgesinde karstik arazi yapısına sahip olan ormanlık alanlarda bölmeden çıkarma çalışmalarında katırlar etkili olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada; Mersin Orman Bölge Müdürlüğü (OBM), Silifke Orman İşletme Müdürlüğü (OİM), Silifke Orman İşletme Şefliği (OİŞ) sınırları içerisinde kalan Demircili Köyü üretim sahasında 3 değişik özelliğe sahip katırlarla gerçekleştirilen bölmeden çıkarma çalışmalarında zaman etüdü yapılmıştır. Bu amaçla 3 farklı güce sahip katırın kullanıldığı çalışmalarda her bir katır için 30 sefer olmak üzere zaman etütleri yapılmıştır.

Yapılan ölçümler sonucu büyük katırın diğerlerine göre daha verimli çalıştığı tespit edilmiştir. Büyük katırın verimi 5,70 ster/saat, orta katırın verimi 4,43 ster/saat ve küçük katırın verimi 3,88 ster/saat olarak bulunmuştur. Çalışma da en fazla zamanı yüklü katırın boşaltma yerine ulaşması yani taşıma süresi ve boş katırın yükleme yerine ulaşması yani boş dönüş süresi almıştır.

Anahtar kelimeler: Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma, katır, verimlilik

A RESEARCH ON THE LOGGING OPERATION WITH ANIMAL POWER IN TERMS OF PRODUCTIVITY

ABSTRACT

In our country, oxen, horses, mules and similar animals are used for logging with animal power. In particular in Mediterranean Region, in forestry areas with carstic terrain, mules are effectively used during logging. In this study, time etude has been conducted during logging with mules of three different characteristics at Demircili Village production area which is located within the borders of Mersin Forestry Regional Directorate, Silifke Forest Enterprise, Silifke Forest District. For this purpose, time etudes have been conducted which consisted of 30 cycle for each mule, where three mules with different strength levels were used.

As a result of the measurements, it has been determined that the biggest mule worked more efficiently than the other mules. The productivity of the mules have been found as 5,70 ster/hours, 4,43 ster/hours and 3,88 ster/hours, from the biggest to the smallest respectively. The longest time in the study was taken by the arrival of loaded mule to the unloading point, which includes carrying period and arrival of the empty mule to the loading point, that is, empty return period.

Key words: Logging with animal, mule, productivity

1. GİRİŞ

Odun hammaddesi üretiminde uygulanan işlemlerin özellikleri dikkate alındığında, üretim faaliyetleri iki farklı süreçte değerlendirilebilir. Bunlardan birincisi, dikili haldeki ağacın kesilip taşımaya hazır hale getirildiği "kesim süreci"dir. İkincisi ise, kısmen veya tamamen şekil değişimine uğrayan ağaç ya da gövde kısımlarının hareket ettirilmesine

yönelik işlemlerden oluşan "nakliyat süreci"dir. Bu iki temel sürecin tamamlanmasıyla orman işletmeleri açısından söz konusu olan odun hammaddesi üretimi gerçekleşmiş olur (Karaman, 1997). Nakliyat süreci; bölmeden çıkarma ve uzak nakliyat olarak iki safhada gerçekleştirilir. Orman ürünlerinin orman içi istif yerlerine taşınması bölmeden çıkarma olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle orman ürünlerinin en yakın orman yoluna kadar çıkarılması olarak da tanımlanmaktadır (Eroğlu vd., 2009). Bölme içerisinde dağınık durumda bulunan odun hammaddesinin kullanıma sunulmak üzere yol kenarlarında düzenlenen rampa, istif yeri veya depo gibi toplama yerlerine, olanaklar ölçüsünde ormana zarar vermeden taşınmasıdır.

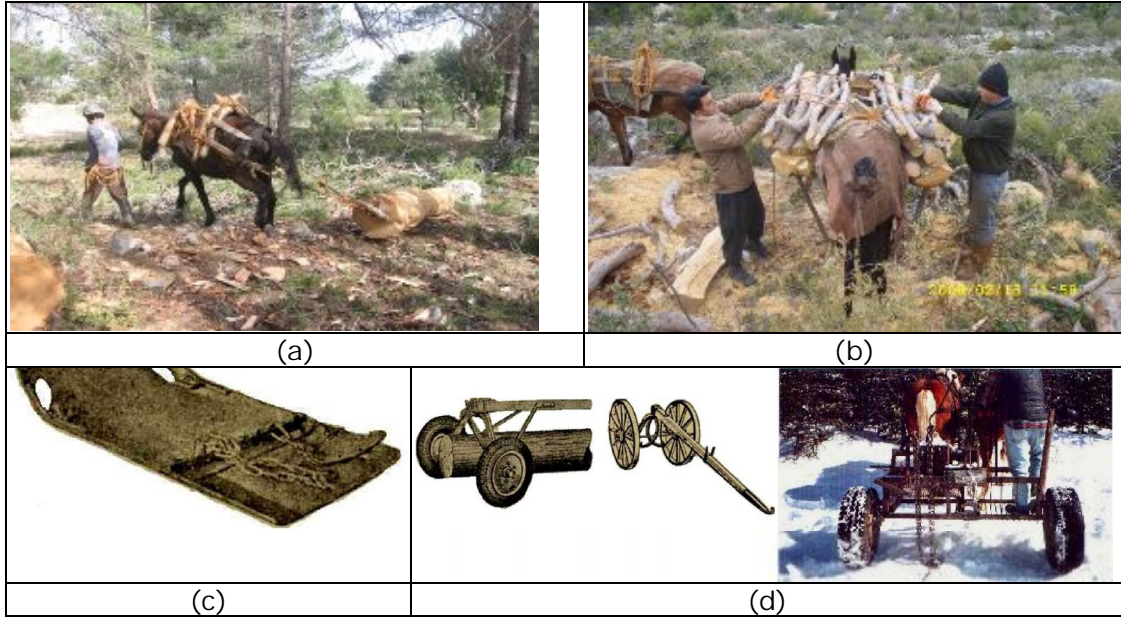
Ormancılıkta üretim faaliyetleri ve özellikle üretimin bölmeden çıkarma süreci ağır ve tehlikeli işlerden olup zaman alıcı ve masraflı bir çalışmayı gerektirir. Bu sürecin kısaltılması, işlerin kolaylaştırılması, verimin yükseltilmesi dolayısıyla ekonomikliğin sağlanması, planlı bir çalışmayı gerektirmektedir. Özellikle makineli üretim teknikleri her şeyden evvel üretim metoduna uygun makine ve makinelere uygun alt yapının varlığı durumunda söz konusudur (Aykut, 1984; Bayoğlu, 1996; Acar, 1998; Karaman, 2001).

Arazi çalışma şartlarının uygun olduğu alanlar için odun hammaddesi üretiminde çok çeşitli tip ve nitelikte makine ve ekipman geliştirilmiş olmasına karşılık çalışma şartlarının güç olduğu dağlık arazide mekanizasyon kullanımı sınırlı ölçüde kalabilmektedir. Bu gibi yerlerde insan ve hayvan gücü ile bölmeden çıkarmanın yapılması zorunluluk olmaktadır (Erdaş, 1986)

Bölmeden çıkarma çalışmalarının mevcut arazi şartlarında eldeki mevcut imkânlarla en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesinin, dikkatle düzenlenmiş nakliyat planı ile sağlanabilir. Bunun için sürütme şeritleri, sürütme yolları ve vinçli hava hatları tesislerinden yararlanılır. Yine düz ve az eğimli arazide çalışma şartlarının elverişli olmasıyla, üretim için kullanılabilecek çok çeşitli tip ve nitelikte makine ve ekipman geliştirilmiş olmasına karşılık dağlık arazide çalışma şartlarının güç olması nedeniyle gelişmeler daha sınırlı ölçüde kalmıştır (Bayoğlu, 1996).

Bu gibi yerlerde hayvan gücü ile bölmeden çıkarmanın daha sağlıklı olacağı ve yapılan çalışmanın daha verimli olacağı kaçınılmazdır. Mekanizasyonun bazı alanlarda kullanılmamasından dolayı veya orman köylüsünün kalkındırılması gereği bölmeden çıkarmada hayvan gücü kullanılmaktadır. Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma ülkemizde oldukça yaygındır. Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma sürütme şeritleri üzerinde yapılır. Bu şekildeki bir sürütme yolu üzerinde sürütmenin yapılması orman içindeki tahribatı minimuma indirir. Hayvan gücü ile bölmeden çıkarmada verimli çalışma için, sürütme yolları mümkün olduğu kadar düz doğrultuda olup kütük ve köklerden temizlenmiş olmalıdır.

Dünyada ve ülkemizde bölmeden çıkarma çalışmalarında değişik hayvanlar kullanılmaktadır. Tropik bölgelerde filler olmak üzere, diğer yerlerde, manda, at, katır, öküz gibi hayvanlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Dykstra ve Heinrich, 1996; Struhsaker vd., 1996; Toms vd., 1998; Shrestha vd., 2001; Shrestha vd., 2005; Shrestha, 2005;) Hayvanlarla bölmeden çıkarmada; tomrukların doğrudan zemin üzerinde sürütme, hayvanların sırtına yükleme, hayvanlarla kızak gibi yardımcı araçların çekilmesi ve bir veya iki akslı lastik tekerlekli arabalar yardımıyla taşınması teknikleri kullanılmaktadır (Şekil 1). Ülkemizde özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın olarak katırlarla bölmeden çıkarma yapılmaktadır.



Şekil 1. Hayvan gücüyle bölmeden çıkarma ve kullanılan ekipmanlar

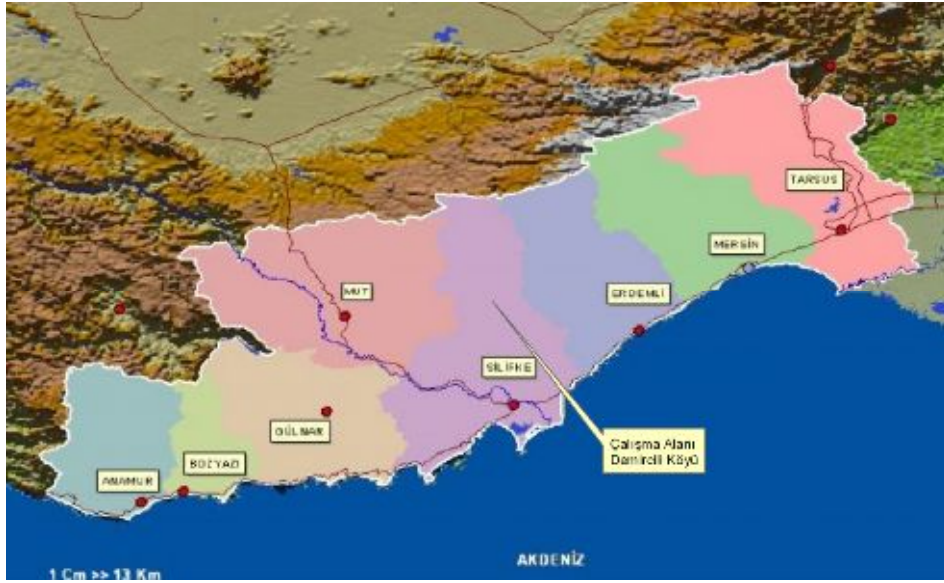
- (a) Tomrukları doğrudan zemin üzerinde sürütme
- (b) Hayvanların sırtına yüklemek sureti ile bölmeden çıkarma
- (c) Hayvan gücü ile çekilen kızak ve benzeri araçlarla bölmeden çıkama
- (d) Lastik tekerlekli tomruk arabası, Ahlborn'un tomruk arabası ve koşum hayvanı ile çekilen tek dingilli tomruk arabası ile bölmeden çıkarma

Bu çalışmada Akdeniz bölgesinde dağlık arazide katırla yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları incelenmiş ve değişik özellikteki katırların verimleri hesaplanmış, hayvan gücü ile bölmeden çıkarma çalışmalarında karşılaşılan güçlükler değerlendirilmiş ve daha verimli çalışma için nelerin yapılabileceği üzerinde durulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma alanı olarak, dağlık ve taşlı arazi yapısına sahip olan ve bölmeden çıkarmanın güç şartlarda gerçekleştirildiği ve hayvan gücü ile bölmeden çıkarma tekniğinin yoğun olarak kullanıldığı Mersin OBM, Silifke OİM, Silifke OİŞ sınırları içerisinde kalan Demircili köyü üretim alanları seçilmiştir (Şekil 2).

Çalışmada; Demircili köyünde hayvanla bölmeden çıkarma yapılan 3 değişik deneme alanı alınmıştır. Bu deneme alanlarında bölmeden çıkarma çalışmalarında değişik özelliklere sahip 3 katır kullanılmıştır. Katırlar ağırlıklarına göre küçük, orta ve büyük katır olarak sınıflandırılmıştır. Deneme alanlarına ve katırlara ait bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışma alanının Mersin OBM haritasındaki yeri

Çizelge 1. Deneme alanlarının ve kullanılan katırların bazı özellikleri

Üretim alanı	Katır özelliği	Bölme No	Ortalama Taşıma Mesafesi (m)	Taşınan Ürün cinsi	Taşıma yönü
Demircili köyü	Küçük katır (200-250kg)	306	90	Kâğıtlık- Yakacak	Yukarıdan aşağı
Demircili köyü	Orta Katır (250-300kg)	306	90	Kâğıtlık -Yakacak	Yukarıdan aşağı
Demircili köyü	Büyük Katır (300-350kg)	306	90	Kâğıtlık -Yakacak	Yukarıdan aşağı

Katırların günlük verimlerini hesaplamak için yapılan zaman etütlerinde önceden hazırlanan etüt formları kullanılmıştır. Zaman ölçümlerinde sürekli zaman ölçme tekniği kullanılmış ve süreler hesap kolaylığı sağlaması açısından yüzde dakika olarak ölçülmüştür. Zaman etütleri her deneme alanında toplam 30 sefer olacak şekilde ve her bir sefer için yükleme süresi, boşaltma yerine ulaşma süresi, boşaltma süresi, yükleme yerine boş dönüş süresi ve dinlenme süreleri belirlenmiş ayrıca taşıma güzergâhında taşıma mesafesi ve güzergâh eğimi ölçülmüş ve bir defada taşınan parça sayısı ve ürün miktarı, çalışan işçi sayısı gibi özellikler tespit edilmiştir.

Etütlere başlamadan önce, genellikle çalışan işçilere bilgi verilmiş ancak çalışma şekli ve yöntemi üzerinde müdahalede bulunulmamıştır. Çalışma alanına, çalışma şekline ve çalışan hayvana ait bilgiler etüt öncesinde belirlenerek etüt formundaki yerlerine yazılmıştır. Etütler sırasında, yapılan işin bütünüyle kontrol altına alınabildiği noktalarda, durulmuş, çalışanlara herhangi bir şekilde müdahalede bulunulmamıştır. Yükleme veya boşaltma yerindeki işin akışı bizzat takip edilerek öğrenilmiştir. Süreölçer, ya etüt tablası üzerinde ya da boyuna asılı olarak tutulmuştur.

Arazi çalışmaları sırasında etüt formlarına ve gerektiği hallerde ilave formlara kaydedilen bütün bilgiler değerlendirilmiştir. Çalışma zamanı üzerinde etkili olan faktörler

bağımsız değişkenler olup çoğunlukla ölçüldüğü şekliyle bazen de gruplandırma yapılarak değerlendirilmiştir.

Her iş dilimi için söz konusu olan olayın bir başlangıç anı ve birde bitiş anı mevcuttur. Bir iş diliminin bitiş anı aynı zamanda izleyen iş diliminin başlangıcını oluşturmaktadır. Bu durumda "İş dilimi zamanı = bitiş anındaki ölçüm değeri – başlangıç anındaki ölçüm değeri" şeklinde hesaplanmıştır (Karaman, 1997).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

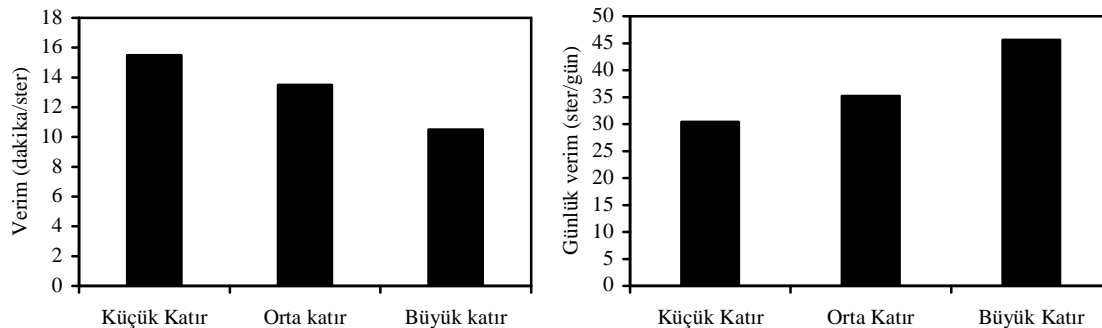
Deneme alanlarında hayvan gücü ile bölmeden çıkarma sırasında yapılan ölçüm ve gözlemler değerlendirilmiş elde edilen bulgular çizelgelerle desteklenerek verilmiştir. Değerlendirmede aynı tip üretim alanlarında, üç farklı katırın çalışmaları esas alınmıştır

Hayvan gücü ile bölmeden çıkarmaya ilişkin verim değerlerine yönelik yapılan ölçüm sonuçlarına göre küçük katırın kullanıldığı deneme alanında toplam 147 dakikada, 9,5 ster ürün taşınmıştır. Bir sefer ortalama 4,9 dakikada tamamlanmış ve bir seferde ortalama 0,31 ster ürün taşınmıştır. Orta katırın kullanıldığı deneme alanında toplam 138 dakikada 10,2 ster ürün taşınmıştır. Bir sefer için ortalama 4,6 dakika kullanılmış ve ortalama 0,34 ster ürün taşınmıştır. Büyük katırla toplam 120 dakikada 11,4 ster ürün taşınmış ve bir sefer ortalama 4 dakika da tamamlanmış ve her seferde ortalama 0,38 ster ürün taşındığı hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanında yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar

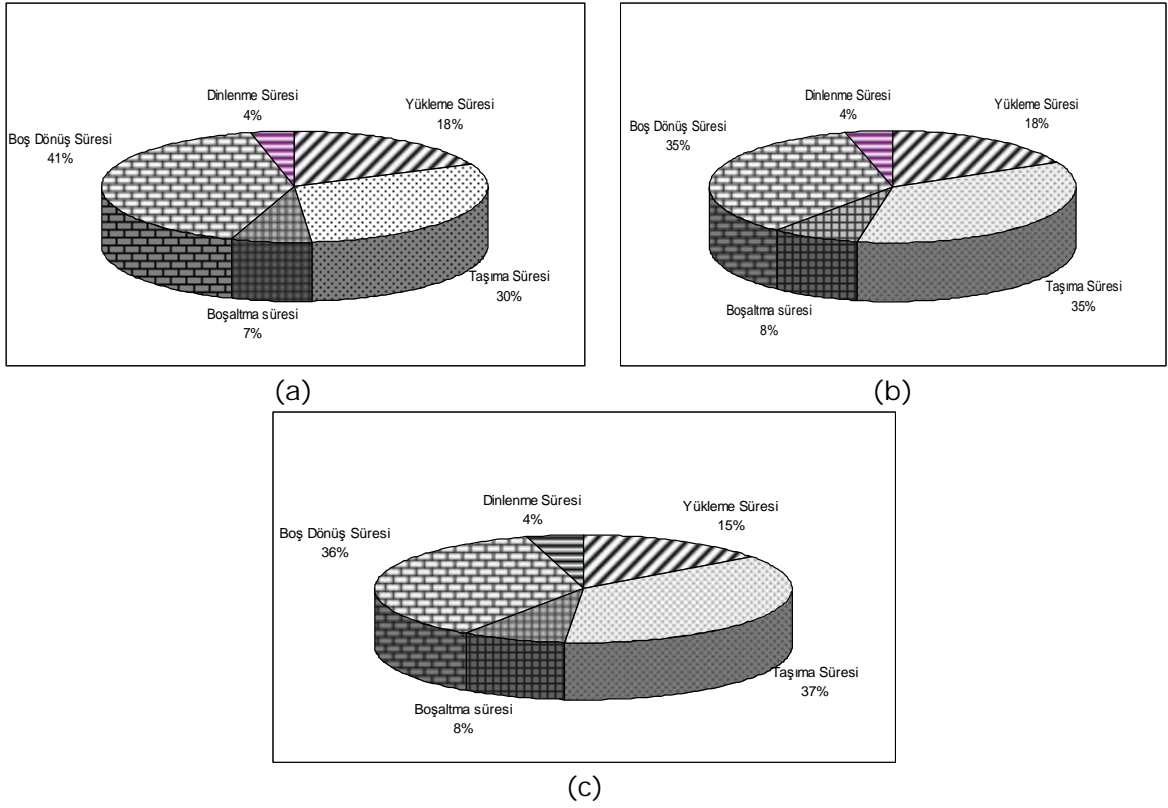
Katır özelliği	Ortalama Taşıma Mesafesi (m)	Taşınan Parça Sayısı	Taşınan Ürün Miktarı (ster)	Sefer sayısı	Ort. taşınan ürün miktarı (ster/sefer)	Toplam Süre (dk)	Ortalama süre (dk/sefer)
Küçük katır	90	1259	9,5	30	0,31	147	4,9
Orta Katır	90	1050	10,2	30	0,34	138	4,6
Büyük Katır	90	972	11,4	30	0,38	120	4,0

Deneme alanlarında hesaplanan verim değerlerine göre; küçük katır için bir ster ürün 15,5 dakikada taşınmış ve günlük verim 30,4 ster/gün olarak bulunmuştur. Bu değerler orta katır için 13,5 dk/ster ve 35,2 ster/gün ve büyük katır için 10,5 dk/ster ve 45,6 ster/gün olarak gerçekleşmiştir (Şekil 3). Günlük verimlerin hesaplanmasında katırların günde 8 saat çalıştırıldığı kabul edilmiştir.



Şekil 3. Elde edilen verim değerleri

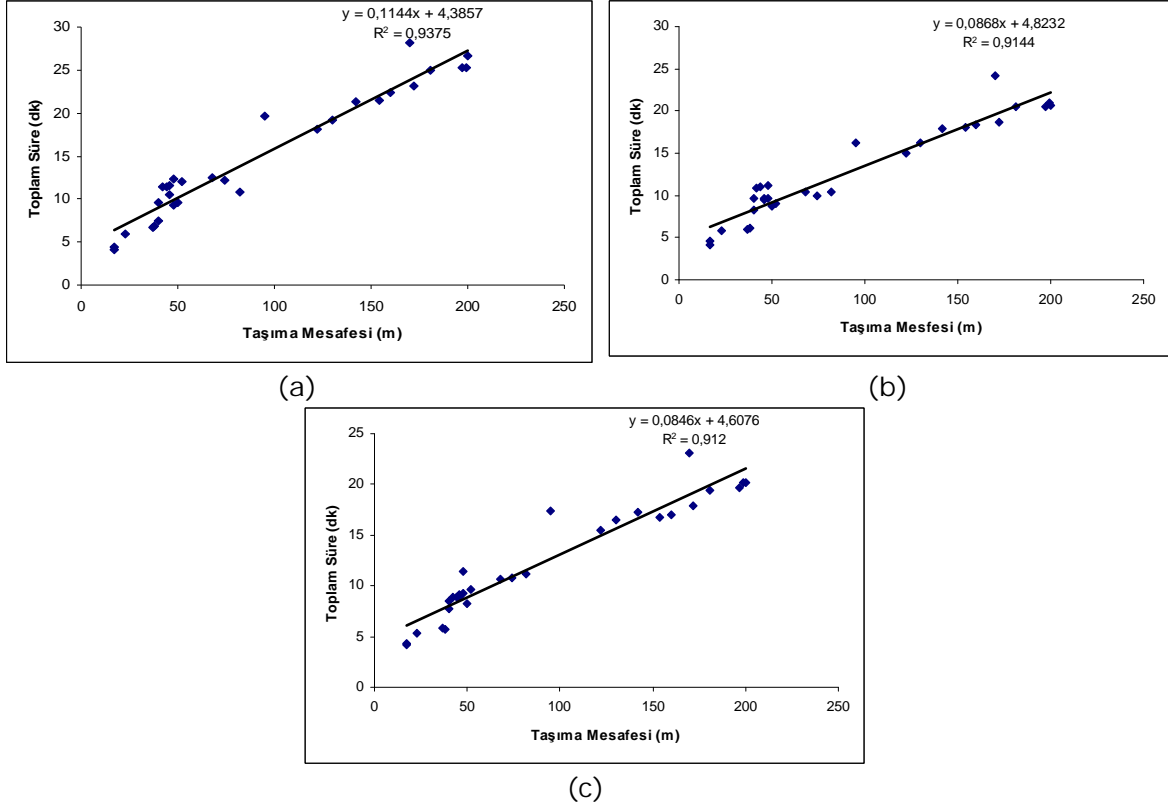
Yapılan zaman etütlerinden elde edilen iş dilimleri için harcanan süreler her katır için Şekil 4'de ayrı ayrı gösterilmiştir. Şekil 4 incelendiğinde tüm deneme alanlarında en fazla süreyi alan iş dilimleri taşıma süresi ve boş dönüş süresi olarak görülmektedir. Küçük katırla bölmeden çıkarma yapılan deneme alanında boş dönüş süresi taşıma süresinden daha fazla zaman aldığı görülmüştür. Bu durum, boş dönüşlerin aşağıdan yukarıya doğru yapılmış olmasından veya katırı yönlendiren işçilerin yavaş davranmasından kaynaklanmış olabilir. Yükleme ve boşaltma süresi ile dinlenme süreleri her 3 katırla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında da birbirine çok yakın ölçülmüştür. Buradan hareketle katırlarla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında verimliliğin artırılabilmesi için; taşımada uygun patikaların seçimi ve hayvanların bir seferde taşıyacağı ürün miktarının iyi ayarlanması önemli yararlar sağlayabilir.



Şekil 4. Ortalama iş dilimi sürelerinin toplam süre içindeki yüzde payları (a) Küçük (b) Orta (c) Büyük katırla yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları

Katırlarla yapılan bölmeden çıkarmada her sefer için harcanan toplam süre üzerinde taşıma mesafesinin etkisini araştırmak için yapılan analizlerde elde edilen regresyon denklemleri ve ilişki katsayıları Şekil 5'de verilmiştir. Küçük katırın kullanıldığı deneme alanında taşıma mesafesi ile toplam süre arasındaki ilişkide regresyon denklemi $y = 0,1144x + 4,3857$ ve ilişki katsayısı $R^2 = 0,9375$ olarak orta katırın kullanıldığı deneme alanında regresyon denklemi $y = 0,0868x + 4,8232$ ve ilişki katsayısı $R^2 = 0,9144$ olarak, büyük katırın kullanıldığı deneme alanında ise regresyon denklemi $y = 0,0846x + 4,6076$ ve ilişki katsayısı $R^2 = 0,912$ olarak tespit edilmiştir. İlişki katsayısını 1 e yakınlığı iki değer arasındaki ilişkinin yüksek olduğunu gösterir. Buna göre

her 3 katırın kullanıldığı deneme alanları için taşıma mesafesi ile toplam süre arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

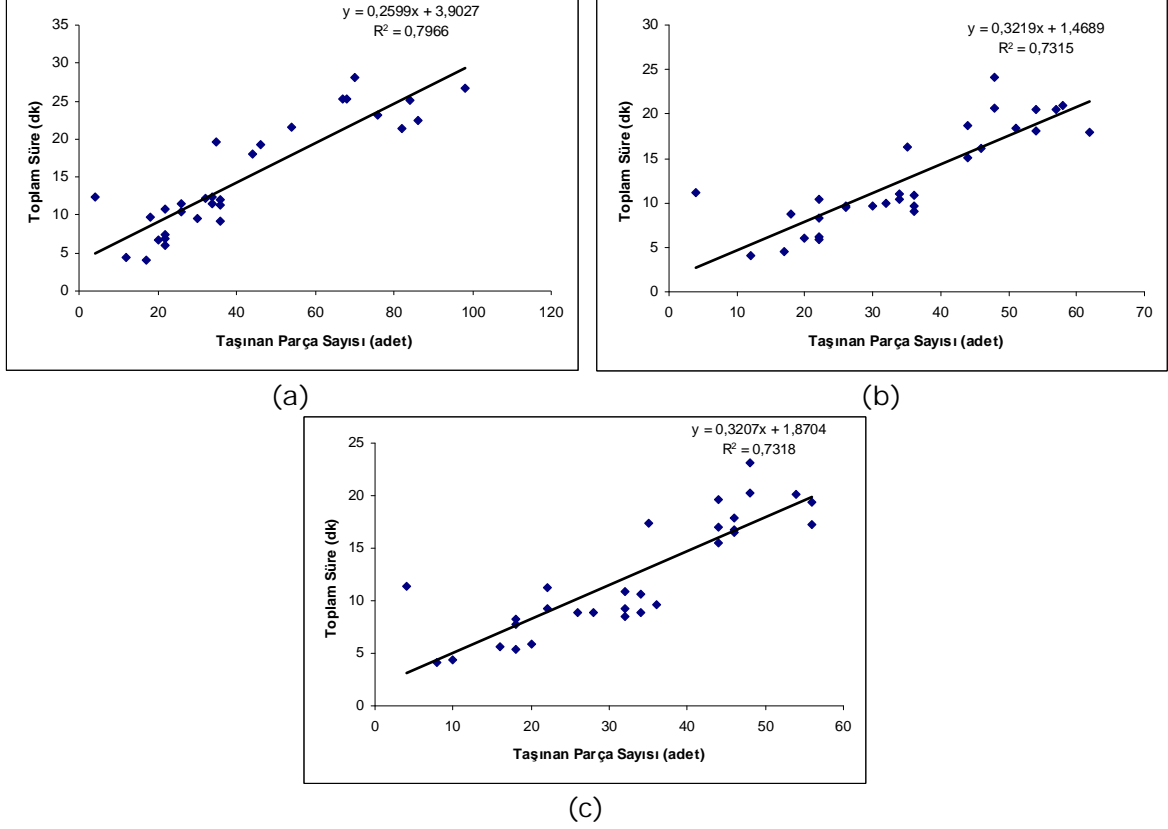


Şekil 5. Taşıma mesafesi ve toplam süre arasındaki ilişki (a) Küçük (b) Orta (c) Büyük katırla yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları

Katırlarla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında taşınan parça sayısı ile toplam süre arasındaki ilişkiye bakıldığında; küçük katırla yapılan taşımada regresyon denklemi $y = 0,2599x + 3,9027$ ve ilişki katsayısı $R^2 = 0,7966$ olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde orta katırla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında regresyon denklemi $y = 0,3219x + 0,4679$ ve ilişki katsayısı $R^2 = 0,7315$ olarak büyük katırda ise regresyon denklemi $y = 0,3207x + 1,8704$ ve ilişki katsayısı $R^2 = 0,7318$ olarak tespit edilmiştir. İlişki katsayılarına bakıldığında bir seferde taşınan parça sayısı ile toplam süre arasında istatistiki açıdan oldukça önemli bir ilişki saptanmıştır (Şekil 6). Her seferde taşınan parça sayısının artması, yükleme zamanını ve taşıma süresini arttırabilmektedir.

Bölmeden çıkarma çalışmalarında verimlilik tespitini ortaya koyan benzer çalışmalarda; hava hatları ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmada toplam süreyi bir defada taşınan parça sayısının arttırdığı tespit edilmiştir (Erdaş ve Eroğlu, 1999; Hasdemir vd., 2000; Acar vd., 2000; Eroğlu ve Acar, 2007). Katırlarla bölmeden çıkarmada olduğu gibi hava hattı ile yapılan çalışmalarda da taşınan parça sayısının artması yükün bağlanma ve çözülme zamanı ile taşınma süresini arttırmasıyla toplam süre üzerinde etkili olabilmektedir. Toplam sürenin artması kullanılan bölmeden çıkarma tekniğinde elde edilen verim değerlerini düşürmektedir.

Verim değerleri üzerinde taşıma mesafesi ve taşınan parça sayısının yanında; bir defada taşınan ürün miktarı, taşıma yapılan güzergâhın eğimi, zemin durumu, kullanılan makine veya hayvanın gücü, çalışan işçilerin tecrübeleri, hava durumu vb. gibi etkenlerde etkili olabilmektedir.



Şekil 6. Taşınan parça sayısı ile toplam süre arasındaki ilişki (a) Küçük (b) Orta (c) Büyük katırla yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mersin OBM, Silifke OİM, Silifke OİŞ'inde katırlarla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının incelendiği bu çalışma sonucunda büyük katırlarla yapılan taşımaların diğer katırlara göre daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Büyük katır için verim; 30,4 ster/gün orta katır için 35,2 ster/gün ve büyük katır için 45,6 ster/gün olarak bulunmuştur.

Katırlarla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında taşıma sırasında en fazla zamanı taşıma süresi ve boş dönüş süresinin aldığı ortaya çıkmıştır. Diğer iş dilimleri olan yükleme ve boşaltma süreleri ile dinlenme süresi tüm deneme alanlarında birbirine yakın bulunmuştur. Ayrıca toplam süre üzerinde taşıma mesafesinin ve her seferde taşınan parça sayısının istatistikî açıdan önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar ışığında katırlarla bölmeden çıkarmada verimliliği artırabilmek için iyi bir iş organizasyonunun olması ve taşımaların en yakın ve katlanılabilir patikadan yapılması gerekir. Katırlarla bölmeden çıkarma yapılacak alanda toplam üç işçi çalıştırılmalı bu işçilerin ikisi yükleme ve boşaltma işlerinde çalışırken taşınan ürünleri 1 işçi istiflemeli diğer işçi katırları götürüp yüklemede yardımcı olmalıdır. Bu uygulama yapılan çalışmaları

daha verimli hale getirmektedir. Yapılan çalışmalarda belli aralıklarla katırların dinlendirilmesi iş gücü açısından önemlidir. Yükleme yapılacak ürünlerin yüklemeye hazır bulundurulması hem zaman hem de kolaylık sağlayacaktır. Yol yapım giderleri ve yol çalışmalarının meşçereye verdiği zarar göz önünde bulundurulduğunda uygun meşcerelerde hayvan gücü ile bölmeden çıkarma tekniği kullanılmalıdır.

Katırlarla bölmeden çıkarma çalışmalarında ayrıca aşağıda sıralanan şu hususlara dikkat edilmelidir.

- Yükleme yapılacak yerle boşaltma yeri arasındaki ulaşım yolları (patika) açık tutulmalıdır.
- Katırların bakımları iyi yapılmalıdır.
- İşçiler hava şartlarına uygun ve rahat hareket edebilecekleri elbiseler giymelidir.
- Yükleme yapılacak odunlar ne çok ince ne de çok kalın olmamalıdır. Eğer odunlar normalde ince değilse uygun şekilde küçültülmelidir.
- En verimli olan katır kullanılmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- Acar, H.H., (1998), Transport Tekniği ve Tesisleri. KTÜ Orman Fakültesi Yayın No: 56, Trabzon, s:235.
- Acar, H.H., Eroğlu, H. ve Yoshimura, T., (2000), Technical and Economical Analysis of The Wood Production System Using Koller K 300 and URUS M III on Steep Terrain, Proc. International Scientific Conference: Forest and Wood Technology vs. Environment, 13-19, Brno, Czech Republic.
- Aykut, T., (1984), Orman Ürünleri Taşımacılığında Araç ve Teknikler, İ.Ü.O.F. Yayın No: 3246/370, İstanbul, s:975.
- Bayoğlu, S., (1996), Orman Nakliyatının Planlanması, İ.Ü. Yayın. No: 3941, İ.Ü. FBE Yayın No: 8, İstanbul. s: 241.
- Dykstra, D. ve Heinrich, R., (1996), FAO Model Code of Forest Harvesting Practice, FAO, Rome, Pp.85.
- Erdaş, O. ve Eroğlu, H., (1999), Artvin Yöresinde Bölmeden Çıkarma Çalışmalarında Koller K 300 Kısa Mesafeli Orman Hava Hattının Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi, TUBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi (Turkish Journal of Agriculture and Forestry), 23, 1249-1256.
- Erdaş, O., (1986), Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fak. Dergisi, 9(1-2), 91-113.
- Eroğlu, H. ve Acar, H.H., (2007), The Comparison of Logging Techniques for Productivity and Ecological Aspects In Artvin, Turkey, Journal of Applied Science, 14, 1973-1976.
- Eroğlu, H., Özkaya, M.S., Acar, H.H., Karaman, A. ve Yolasiğmaz, H.A., (2009), An Investigation on Roundwood Extraction of *Fagus orientalis* Lipsky, *Abies nordmanniana* (Stew.) Spach. and *Picea orientalis* (L.) Link. by URUS MIII Forest Skyline on Snow, African Journal of Biotechnology, 8 (6), 1082-1089.
- Hasdemir, M., Acar, H.H. ve Eroğlu, H., (2000), Koller K 300 Mobil Vinçli Orman Hava Hatları, İstanbul Üniversitesi.Orman Fak. Dergisi, Seri B, 45 (3-4), 57-70.

- Karaman, A., (1997), Doğu Karadeniz Yöresinde Farklı Çalışma Koşullarında Kesim ve Sürütme İşlerinde İş Güçlüğü Kriterlerinin Araştırılması ve Verim Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 221 sayfa, Trabzon.
- Karaman, A., (2001), Odun Hammaddesinin Kesim ve Nakliyatı, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi, Ders Notları Yayın No: 4, 260 sayfa, Artvin.
- Shrestha, S.P., (2005), Animal Logging Applications in Urban Forestry, Emerging issues along urban/rural interfaces: linking science and society. Conference Proceedings, Hilton Atlanta, Atlanta, Georgia, USA.
- Shrestha, S.P. ve Lanford, B.L., (2001), Utilization and Cost for Animal Logging Operations, Proceedings of the 24th Annual COFE Meeting: 148-154.
- Shrestha, S.P., Lanford, B.L., Rummer, R.B. ve Dubois, M., (2005), Utilization and Cost of Log Production from Animal Logging Operations, International, Journal of Forest Engineering, Vol. 16, No. 2.
- Struhsaker, T.T., Lwanga, J.S. ve Kasenene, John M., (1996), Elephants, Selective Logging and Forest Regeneration in the Kibale Forest, Uganda, Journal of Tropical Ecology, 12 (1), 45-64.
- Toms, C., Wilhoit, J., Dubois, M., Bliss, J. ve Rummer, B., (1998), Animal Logging Fills Important Timber Harvesting Niche in Alabama, Highlights of Agricultural Research, Volume 45 Number 1.